

Veleučilište u Karlovcu
Odjel lovstva i zaštite prirode
Studij lovstva i zaštite prirode

Jan Jandik

**IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI,
NAFTNI TERMINALI FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE U
PLOČAMA**

Završni rad

Karlovac, 2015.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel lovstva i zaštite prirode
Studij lovstva i zaštite prirode

Jan Jandik

**IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI,
NAFTNI TERMINALI FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE U
PLOČAMA**

Završni rad

Mentor: Mr. sc. Hrvoje Buljan, pred.

Karlovac, 2015.

SAŽETAK:

U završnom radu opisani su uvjeti svakodnevnog obavljanja aktivnosti na terminalu tvrtke Naftni terminali federacije d.o.o. Ploče. Budući da se tvrtka NTF bavi manipulacijom opasnih tvari, točnije nafte i naftnih derivata u radu je prikazan opis područja terminala te opis samog tehničkog postrojenja na temelju kojih se utvrđuje rizik od velikih nesreća te način sprječavanja istih te mjere zaštite i interventne mjere u slučaju nastanka nesreće.

Ključne riječi : sigurnost, sprječavanje i ublažavanje velikih nesreća, rizik od nesreća, opasna tvar, postrojenje.

ABSTRACT:

The final work contains the description of conditions of daily performance of activities at the terminal of the company Naftni terminali federacije d.o.o. Ploče. Due to the fact that the company NTF is involved in manipulation of hazardous substances, precisely oil and petroleum products the work shows the description of the area of the terminal as well as the description of the technical facility itself which is the basis of determining the major accidents and means to prevent them as well as preventive and emergency measures in the case of an accident.

Key words: security, prevention and mitigation of major accidents, risk of accidents, hazardous substance, plant.

SADRŽAJ:

1.	UVOD	1
2.	PODRUČJE POSTROJENJA – OPIS LOKACIJE	2
2.1.	Zemljopisni položaj tvrtke	2
2.2.	Meteorološki pokazatelji	4
2.2.1.	Temperatura	4
2.2.2.	Oborine	4
2.2.3.	Vjetar	4
2.3.	Geološka obilježja	5
2.4.	Određenje postrojenja i drugih aktivnosti tvrtke koje bi mogle predstavljati rizik od velikih nesreća	5
2.5.	Susjedna postrojenja, javni objekti te područja i zbivanja koja mogu biti izvor i povećati rizik izbijanja te posljedice velikih nesreća i domino efekta	6
3.	TEHNIČKI I TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA	7
3.1.	Opis glavnih aktivnosti i postupaka	8
3.2.	Sigurnosni opis postrojenja	9
3.3.	Opis postupaka na Terminalu tekućih tereta NTF-a d.o.o. Ploče	10
3.3.1.	Skladišni prostor za naftne derivate	10
3.3.2.	Pretakalište brodova	10
3.3.3.	Autopunilište	11
3.3.4.	Pretakalište vagon cisterni	12
3.4.	Opis opasnih tvari	13
3.4.1.	Opis dizelskog goriva	14
3.4.2.	Opis bezolovnog benzina	17
3.4.3.	Opis natrijev hidroksida (NaOH)	21
4.	UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINI SPRJEČAVANJA	24
4.1.	Procjena rizika – metodologija	24
4.1.1.	Kriterij za odabir većih iznenadnih događaja (SEVESO II-ANNEX VI)	24
4.1.2.	Procjena moguće učestalosti i mogućih posljedica događanja	25
4.2.	Temeljni podaci za procjenu rizika	26
4.3.	Analiza mogućih iznenadnih događaja u na lokaciji tvrtke NTF d.o.o., Skladište za tekuće terete u Luci Ploče	26

4.3.1.	Mogući uzroci pretpostavljenih iznenadnih događaja koji mogu uzrokovati značajne posljedice.....	26
4.3.2.	Scenariji mogućih iznenadnih događaja na lokaciji tvrtke NTF d.o.o., Ploče - Skladište za tekuće terete u Luci Ploče; Kanal Vlačka – Jadransko more	27
4.4.	Opis tehničkih parametara i opreme korištene pri osiguranju postrojenja.....	29
5.	MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE.....	30
5.1.	Popis opreme u postrojenju korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš	31
5.2.	Organizacija uzbunjivanja i intervencije.....	32
5.3.	Opis vanjskih i unutrašnjih raspoloživih resursa	33
5.3.1.	Vlastite snage za zaštitu i spašavanje	33
5.3.2.	Vanjske snage za zaštitu i spašavanje.....	33
5.4.	Postupanje u slučaju nastanka izvanrednog događaja.....	34
6.	ZAKLJUČAK.....	38
	LITERATURA.....	39

POPIS PRILOGA

Popis slika

Slika 1. Zemljopisni smještaj Skladišta za tekuće terete u Luci ploče u vlasništvu tvrtke Naftni terminali Federacije d.o.o..	2
Slika 2. Mikrolokacija Skladišta za tekuće terete u Luci ploče u vlasništvu tvrtke NTF d.o.o.....	3
Slika 3. Ruža vjetrova za područje Grada Ploča.....	4
Slika 4. Tvrtke i javni objekti u okruženju lokacije postrojenja.....	6
Slika 5. Spremnici – NTF d.o.o. Ploče, Skladište za tekuće terete u Luci Ploče.....	7
Slika 6. Spremnici izbliza – NTF d.o.o. Ploče, Skladište za tekuće terete u Luci Ploče.....	10
Slika 7. Pretakalište brodova i zglobovi utakači.....	11
Slika 8. Punilište autocisterni.....	11
Slika 9. Pretakalište vagoncisterni.....	12

Popis tablica

Tablica 1. Opasne tvari u NTF d.o.o. Ploče, Skladište za tekuće terete u Luci Ploče.....	13
Tablica 2. Matrica rizika.....	24
Tablica 3. Mogući uzroci izvanrednog događaja.....	26
Tablica 4. Matrica rizika za tvrtku NTF d.o.o., Skladište za tekuće terete u Luci Ploče	27

1. UVOD

Ovaj rad opisuje izvješće o sigurnosti na terminalnu tvrtke Naftni terminali federacije d.o.o. Ploče (u nastavku NTF d.o.o.). Budući da se NTF d.o.o. bavi skladištenjem, ukrcajem, iskrcajem, prekrcajem te prijenosom nafte i naftnih derivata koji su opasne tvari za okoliš, posebnu pažnju moraju posvetiti sigurnosti snabdijevanja tržišta naftnim derivatima.

Osnovna zakonska regulativa koja određuje sigurnosno provođenje djelatnosti NTF d.o.o. su Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13) i Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14).

Uspostava sustava upravljanja sigurnošću te promjene iz posljedičnoga u preventivno djelovanje, u zakonsku regulativu Republike Hrvatske prenosi ciljeve direktiva 2003/105/EZ i 2012/18/EU kroz Uredbu o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14). Uredba propisuje obaveze operatera u svrhu sprječavanja velike nesreće putem provedbe niza mjera predostrožnosti, a u skladu s obujmom mogućih evidentiranih opasnosti u postrojenju. Mjere predostrožnosti poduzimaju se, koliko god je moguće, na samom izvoru - postrojenju kako bi se smanjila mogućnost nastanka rizika od velike nesreće.

U prvom poglavlju opisat će se lokacija terminalna sa aspekta mikrolokacije, makrolokacije, geološkog područja grada Ploče, meteoroloških faktora te rizičnost postrojenja NTF d.o.o. i susjednih postrojenja, objekata i zbivanja. Da bi se mogla analizirati rizičnost terminala i aktivnosti na njemu, opisane su opasne tvari koje se nalaze u spremnicima terminala te aktivnosti koje se provode na terminalu.

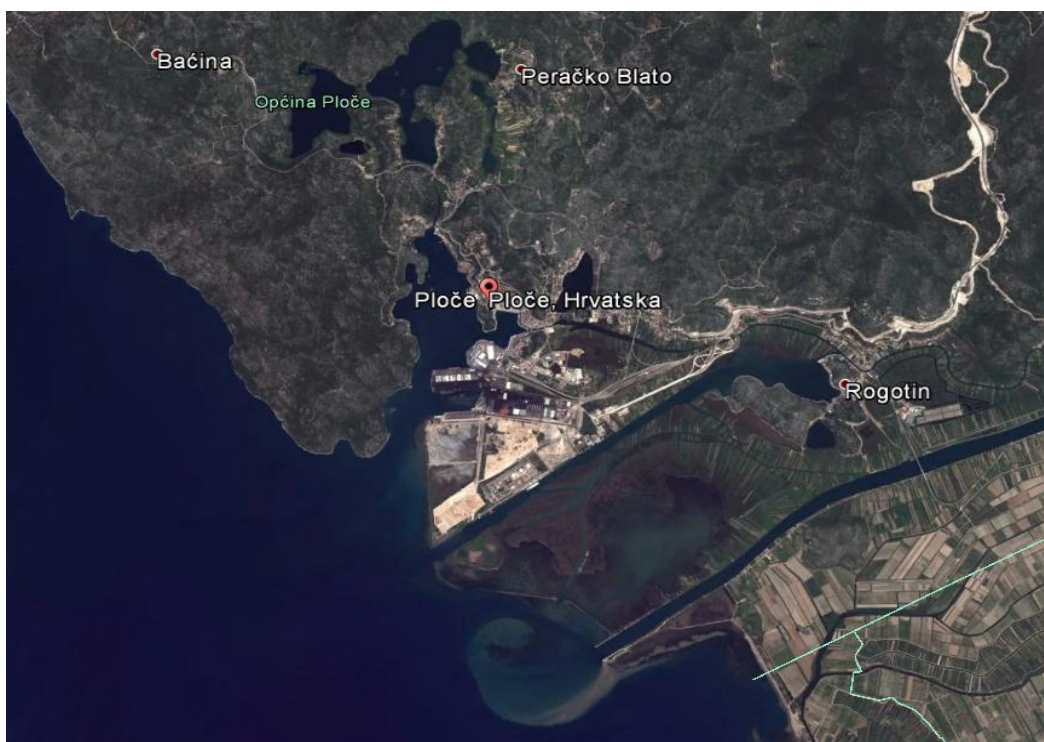
Svrha rada je analizirati rizike nastanka velikih nesreća, domino efekata te način sprječavanja nastanka navedenih događanja. Kako bi se spriječio nastanak velikih nesreća te njihovih domino efekata na okolna postrojenja i naselja, potrebno je neprekidno provoditi određene mjere zaštite. U slučaju da dođe do određenih nesreća, nužno je provesti interventne mjere koje su opisane u posljednjem poglavlju.

2. PODRUČJE POSTROJENJA – OPIS LOKACIJE

Da bi se u narednim poglavljima mogli utvrditi i opisati rizici od velikih nesreća i domino efekata, bitno je opisati lokaciju promatranog postrojenja tvrtke Naftni terminali federacije d.o.o. Ploče. Aspekti promatranja lokacije su opasnosti unutar samog postrojenja, opasnosti u okruženju tvrtke, geološki položaj tvrtke i sl.

2.1. Zemljopisni položaj tvrtke

Tvrtka Naftni terminali federacije d.o.o. Ploče nalazi se na najjužnijem dijelu Hrvatske, tj. u sjeverozapadnom dijelu Dubrovačko-neretvanske županije u gradu Ploče, malom lučkom gradiću na ušću Neretve u kojem živi nešto više od 10 100 stanovnika. Glavni dosadašnji razvojni ciljevi temelje se na postojećim prirodnim potencijalima, dobrom geoprometnom položaju te blizini gradova Splita i Dubrovnika. Na sljedećoj slici prikazana je makrolokacija tvrtke.



Slika 1. Zemljopisni smještaj Skladišta za tekuće terete u Luci ploče u vlasništvu tvrtke Naftni terminali Federacije d.o.o..

Skladište za tekuće terete nalazi se u jugozapadnom dijelu industrijske zone grada i prostire se u smjeru sjeveroistok-jugozapad. Područje terminala zauzima površinu od 158 400m² (660 x 240 m). Skladišni prostor pruža se paralelno s desnom obalom kanala jezero Vlačka – Jadransko more. Na jugozapadnoj strani je cestovni prilaz Terminalu iz kontroliranog područja Luke, a željeznički kolosijek koji vodi do vagon pretakališta ulazi u područje Terminala sa sjeveroistočne strane i slijepo završava. Istočno od ograde Terminala nalazi se brodsko pretakalište.



Slika 2. Mikrolokacija Skladišta za tekuće terete u Luci ploče u vlasništvu tvrtke NTF d.o.o..

2.2. Meteorološki pokazatelji

Područje grada Ploča ima značajke sredozemne klime što znači da su ljeta vruća s razdobljima suše, a ostala godišnja doba s obilnijim oborinama i umjerenim temperaturama.

2.2.1. Temperatura

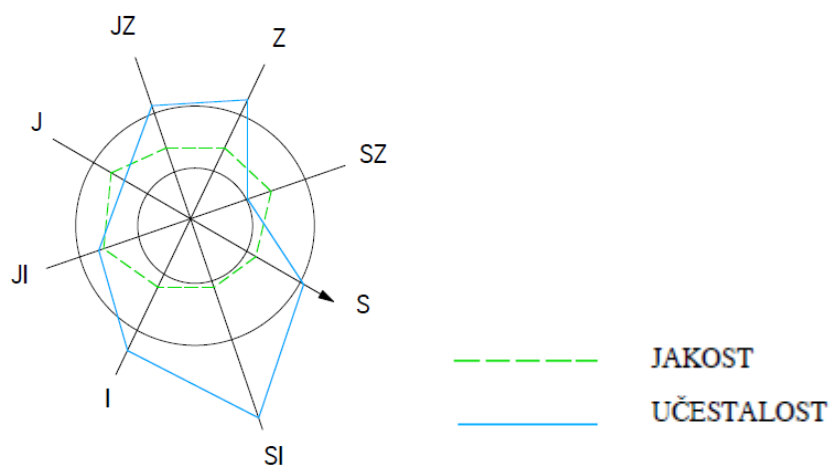
Najviše godišnje temperature izmjerene su u srpnju i kolovozu, a iznose do 34 Celzijevih stupnjeva. U navedena dva mjeseca izmjerene su i maksimalne srednje mjesečne temperature od 24,9 i 25,9 Celzijevih stupnjeva. Srednja godišnja temperatura iznosi 16 Celzijevih stupnjeva dok su minimalne srednje mjesečne temperature od 5,9 i 7,4 Celzijevih stupnjeva registrirane su u prosincu i siječnju.

2.2.2. Oborine

Srednja godišnja količina oborina iznosi 1150 mm. Najčešće padaju tijekom zimskih mjeseci.

2.2.3. Vjetar

Tijekom godine u gradu Ploče prosječno je 19,4 dana s jakim vjetrom, 1 dan s olujnim vjetrom i 86 dana bez vjetra. Vjetrovi najčešće pušu prema sjeveroistoku, a najrjeđe u smjeru sjeverozapada. Najjači vjetrovi na području grada Ploče pušu u smjeru juga, dok najslabiji vjetrovi pušu prema sjeveroistoku. Cijeli prikaz jačine i učestalosti vjetrova vidljiva je na slici broj 3.



Slika 3. Ruža vjetrova za područje Grada Ploča.

2.3. Geološka obilježja

U sastavu i građi stijena najzastupljeniji su vapnenci i dolomiti, fliš i naplavni materijal. Od unutrašnjosti prema obali obiluju gornjokredni vapnenci, jurski vapnenci, gornjotrijaski dolomit, eocenski fliš i vapnenci. Delta Neretve izgrađena je od aluvijalnih nanosa. To su fluvijalni pleistocensko-holocenski sedimenti sastavljeni od dosta poroznih pjeskovitih i glinovitih šljunaka, najčešće prekrivenih prašinastim glinama čiju podlogu tvore fluvioglacialne naslage. Zbog visoke razine podzemne vode velike površine grada Ploče još uvijek pokrivaju zamuljeni močvarni, povremeno plavljeni tereni. Unazad 100 godina na neretvanskom području registrirani su potresi veće jačine (VII-VIII0 MCS) koji su izazvali veće materijalne štete (1942. i 1961.).

2.4. Određenje postrojenja i drugih aktivnosti tvrtke koje bi mogle predstavljati rizik od velikih nesreća

Velika nesreća je događaj, odnosno nekontrolirana pojava izazvana velikom emisijom, požarom ili eksplozijom i sl., koji su uzrokovani nekontroliranim razvitkom događanja tijekom djelovanja u postrojenju u kojem su prisutne opasne tvari te jedna ili više tih opasnih tvari i/ili njihovih spojeva nastalih uslijed događaja odnosno nekontrolirane pojave dovode u ozbiljnu trenutačnu ili odgođenu - naknadnu opasnost za ljudsko zdravlje i život, materijalna dobra i/ili okoliš, unutar postrojenja i/ili izvan postrojenja.¹

Kriteriji za određivanje tvari koje se smatraju opasnima u postrojenju i kada su u postrojenju prisutne veće količine opasnih tvari prema članku 5. Uredbe o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14), na temelju kojih je provedena analiza količina opasnih tvari u pogonima sa svrhom određivanja kritičnih pogona i kritičnih opasnih količina koji su definirani kao izvori potencijalne velike nesreće.

Objekt koji predstavlja najveći rizik od velikih nesreća na mikrolokaciji tvrtke Naftni terminali Federacije d.o.o. Ploče, Skladište tekućih tereta u Luci Ploče su skladišni prostori. Među najopasnijim aktivnostima svrstavaju se aktivnosti na brodopretakalištu, na punilištu autocisterni i aktivnosti na pretakalištu vagoncisterni.

¹ Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13), članak 4.

2.5. Susjedna postrojenja, javni objekti te područja i zbivanja koja mogu biti izvor i povećati rizik izbijanja te posljedice velikih nesreća i domino efekta

U neposrednoj blizini postrojenja tvrtke Naftni terminali Federacije d.o.o. Ploče, Skladište tekućih tereta u Luci Ploče nalaze se susjedna postrojenja koja mogu predstavljati opasnost od velikih nesreća te domino efekta za cijelo područje grada Ploče. U samom susjedstvu nalazi se Luka Ploče te tvrtka Luka Ploče-Trgovina d.o.o. koja se bavi manipulacijom naftnih derivata i jestivim uljem preko terminala tekućih tereta.



Slika 4. Tvrtke i javni objekti u okruženju lokacije postrojenja.

Područja koja mogu biti ugrožena "Domino efektom" su skladišni prostori za dizel i benzin kao i punilište autocisterni, vagonpretakalište i brodopretakalište. U navedenim prostorima ili su prisutne opasne tvari u većim količinama ili doseg utjecaja iznenadnog događaja zahvaća prostor u kojem su prisutne opasne tvari u većim količinama. Mogući iznenadni događaji na navedenim lokacijama biti će obrađivani u nastavku ovog rada.

3. TEHNIČKI I TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA

Na području koje zauzima tvrtka Naftni terminali Federacije d.o.o. – Skladište za tekuće terete u Luci Ploče smješteni su slijedeći objekti i postrojenja:

1. Nadzemni atmosferski spremnici

- 9 spremnika dizel goriva (ukupne maksimalne zapremnine 58.720 m³)
- 2 spremnika bezolovnog benzina (ukupne maksimalne zapremnine 12.500 m³)
- 1 spremnik avionskog goriva (ukupne maksimalne zapremnine 5.000 m³)
- 1 spremnik NaOH (ukupne maksimalne zapremnine 5.000 m³)
- 1 spremnik srednje loživog ulja (ukupne maksimalne zapremnine 90 m³)



Slika 5. Spremnici – NTF d.o.o. Ploče, Skladište za tekuće terete u Luci Ploče.

2. Pretakališta i tehnološke pumpaonice

- Pretakalište za autocisterne
- Pretakalište za brodove
- Pretakalište za vagon cisterne
- Tehnološke pumpaonice

3. Prateći i energetska objekti

- Upravna zgrada
- Vatrogasno spremište i radionice za održavanje
- Elektroenergetski blok
- Kotlovnica
- Skladište pakirane robe
- Vatrogasna pumpaonica
- Spremnik slatke vode
- Postrojenje za obradu zauljenih/otpadnih voda
- Kompresorska stanica

3.1. Opis glavnih aktivnosti i postupaka

Funkcija Naftnog terminala Federacije, Skladišta za tekuće terete u Luci Ploče je prihvatanje naftnih derivata s tankera, njihov iskrcavanje, skladištenje, te njihova otprema vagoncisternama ili autocisternama do korisnika. U sklopu Terminala provode se sljedeće aktivnosti:

- 1) Prihvatanje tankera – u sklopu brodopriveza obavlja se prihvatanje tankera koji na lokaciju dopremaju naftne derivate;
- 2) Iskrcavanje naftnih derivata – Iskrcavanje naftnih derivata obavlja se pomoću 4 brodske ruke na brodoprivezu;
- 3) Transport naftnih derivata cjevovodima u sklopu Terminala do spremnika – za transport naftnih derivata do odgovarajućih spremnika koriste se cjevovodi različitih dimenzija;
- 4) Skladištenje – skladištenje naftnih derivata na lokaciji Terminala u skladišnom prostoru;
- 5) Tehnološke operacije roba ulaza i izlaza (iskrcavanje i ukrcavanje) na brodopretakalištu i vagonpretakalištu

- 6) Autopunilište – u sklopu autopunilišta naftni derivati se prekravaju preko istakačke ruke u autocisterne kojima se otpremaju s lokacije;
- 7) Pretakalište vagon cisterni - u sklopu vagonpretakališta naftni derivati se prekravaju preko utakačkih ruku u vagoncisterne kojima se otpremaju s lokacije

3.2. Sigurnosni opis postrojenja

Sustav Terminala projektiran je, izgrađen i kontroliran prema zakonskim propisima Republike Hrvatske.

Siguran rad sustava i ciljevi zaštite okoliša osigurani su:

- odabirom i izvedbom optimalnih tehničkih rješenja i operativnih karakteristika sustava;
- ugradnjom kvalitetnih materijala i opreme;
- izvedbom i funkcionalnošću sustava pročišćavanja otpadnih voda i odvodnje otpadnih voda;
- izgradnjom zaštitnih vodonepropusnih bazena (tankvana) za prihvrat eventualno izlivenog medija;
- uporabom mjera u funkciji zaštite mora: plovilo za prihvrat zauljenog otpada i čišćenje morske površine, rezervoari, plivajuće brane, separator i dr.;
- održavanjem;
- uspostavom sustava nadzora i upravljanja;
- provedbom antikorozivne zaštite;
- postupanjem s otpadom prema načelima zaštite okoliša;
- sustavnim rješavanjem problematike buke;
- preventivnim i interventnim održavanjem opreme i instalacija;
- organiziranim djelovanjem u slučaju iznenadnog događaja (koji može rezultirati onečišćenjem) prema planovima intervencije i drugim planovima ovisno o stupnju onečišćenja i razini djelovanja (lokalnoj, županijskoj ili državnoj) i dr.;
- provjerama funkcionalnosti interventne opreme i sustava, kao i osposobljenosti kadrova;
- praćenjem novih postupaka, tehnologija, opreme te propisa iz područja zaštite okoliša i njihovom primjenom;
- suradnjom s nadležnim tijelima i tvrtkama u zemlji i inozemstvu

3.3. Opis postupaka na Terminalu tekućih tereta NTF-a d.o.o. Ploče

3.3.1. Skladišni prostor za naftne derivate

Na području NTF d.o.o. Ploče predviđenom za skladištenje izvedeni su nadzemni stojeći cilindrični spremnici smješteni unutar sabirnih prostora. Spremnici su izrađeni od čeličnog lima i postavljeni na betonske temelje. Zaštita od požara nadzemnih spremnika i njihovih sabirnih prostora predviđena je korištenjem izvedene hidrantske mreže te postavljanjem stabilnih instalacija za gašenje i hlađenje.



Slika 6. Spremnici izbliza – NTF d.o.o. Ploče, Skladište za tekuće terete u Luci Ploče.

3.3.2. Pretakalište brodova

Pretakalište brodova nalazi se u kanalu Vlačka – Jadransko more. Platforma pretakališta brodova izgrađena je na vodi nizvodno od prostora sa spremnicima i povezana je s obalom preko mosta. Privez brodova ima postavljene četiri brodske ruke preko kojih se goriva istovaraju u spremnike kapaciteta do 1000 m³/sat. Na pretakalištu brodova instaliran je sustav za gašenje, hidrantska mreža i hidrantski priključci A/2B za mješavinu voda-pjena iz protupožarne crpne stanice.



Slika 7. Pretakalište brodova i zglobni utakači.

3.3.3. Autopunilište

Lokacija autopunilišta nalazi se u blizini glavnog ulaza u terminal čime je maksimalno ograničen put kretanja autocisterni područjem postrojenja. Autopunilište je natkriveno čeličnom konstrukcijom koja nosi limeni pokrov. Punilište se sastoji od tri otoka za gornje punjenje cisterni te jednog otoka za gornje i donje punjenje. Punjenje cisterni omogućeno je sa obje strane otoka tako da je moguće istovremeno punjenje 7 autocisterni.



Slika 8. Punilište autocisterni

3.3.4. Pretakalište vagon cisterni

Pretakalište vagoncisterni locirano je uzduž sjeverne strane prostora sa spremnicima prema ogradi postrojenja. Punilište vagon cisterni nalazi se na dva kolosijeka sa osam utakačkih ruku kapaciteta 960 m³/sat. Površine pretakališta su betonirane.



Slika 9. Pretakalište vagoncisterni

3.4. Opis opasnih tvari

Opasne tvari koje se spremaju u spremnicima tvrtke Naftni terminali Federacije d.o.o. – Skladište za tekuće terete u Luci Ploče su prikazani u tablici 1.

Tablica 1. Opasne tvari u NTF d.o.o. Ploče, Skladište za tekuće terete u Luci Ploče.

Opasna tvar (kemijski naziv)	Oznake upozorenja
Dizelsko gorivo	R 10: Zapaljivo R 40: Ograničena saznanja o karcinogenim učincima R 65: Štetno: može izazvati oštećenje pluća ako se proguta R 66: Učestalo izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože R 51/53: Otroavno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi
Bezolovni benzin	R 12 Vrlo lako zapaljivo R 38 Nadražuje kožu R 45 Može izazvati rak R 46 Može izazvati nasljedna genetska oštećenja R 52/53 Štetno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi R 63 Moguća opasnost od štetnog djelovanja na plod R 65 Štetno: može izazvati oštećenje pluća ako se proguta R 67 Pare mogu izazvati pospanost ili vrtoglavicu.
Kerozin (rafinirani petrolej)	R 65: Štetno: može izazvati oštećenje pluća ako se proguta
Natrijeva lužina	R 35: Izaziva teške opekotine
Srednje loživo ulje	R 45: Može izazvati rak R 65: Štetno: može izazvati oštećenje pluća ako se proguta R 66: Učestalo izlaganje može prouzročiti sušenje ili pucanje kože R 52/53: Štetno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi

U nastavku su dana fizikalno kemijska, toksikološka i ekološka svojstva opasnih tvari koje se na lokaciji postrojenja Naftni terminali Federacije d.o.o. – Skladište za tekuće terete u Luci Ploče nalaze u većim količinama i za koje su napravljene analize rizika i zone ugroženosti.

3.4.1. Opis dizelskog goriva

Agregatno stanje: Tekuće

Boja: žućkasta

Miris: vrlo slab

Vrelište: 180 - 380 °C

Plamište: >55 °C

Zapaljivost: mora se zagrijati da bi se zapalio

Granice eksplozivnosti: 0,6 – 6,5 vol %

Gustoća: 820 - 845 kg/m³ na 15 °C

Viskoznost na 40 °C: 2 – 4,5mm²/s

Temperatura samozapaljenja: 250 – 460 °C

Mjere za pružanje prve pomoći

Nakon udisanja: Osobu izvesti na svjež zrak i staviti u poluležeći položaj. U slučaju nesvjestice prebaciti ozlijeđenu osobu u bolnicu, u bočnom položaju, pazeći na prohodnost dišnih putova. Ukoliko osoba ne diše ili otežano diše, dati umjetno disanje i/ili primijeniti masažu srca i odmah potražiti liječničku pomoć.

Nakon dodira s kožom: Svući natopljenu odjeću i obuću, a mjesta dodira ispirati temeljito vodom i sapunom barem 15 - 20 minuta. U slučaju pojave crvenila potražiti savjet liječnika.

Nakon dodira s očima: Čistim rukama razmaknuti kapke i ispirati tekućom vodom barem 15 - 20 minuta. U slučaju pojave jakog crvenila, pečenja ili suzenja potražiti pomoć okulista.

Nakon gutanja: NE izazivati povraćanje! Može izazvati oštećenje pluća!

Mjere za suzbijanje požara

Prikladna sredstva za gašenje požara: Zračna pjena, prah, CO₂, haloni, vodena magla.

Ukloniti sve izvore zapaljenja, pozvati vatrogasce i policiju. Posebno voditi računa o tome da postoji opasnost od stvaranja eksplozivne smjese sa zrakom na temperaturama iznad temperature plamišta. Ne smije se upotrebljavati vodeni mlaz!

Posebne metode za gašenje požara: Korištenje vodene magle i vodenog spreja za hlađenje površina izloženih toplini i za zaštitu osoba. Samo osobe trenirane za protupožarnu zaštitu mogu koristiti vodeni sprej (raspršena voda). Posebne opasnosti izloženosti: Pare su teže od zraka te se zadržavaju u blizini tla i na mjestima udubljenja, mogu se proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar.

Mjere kod slučajnog ispuštanja

Ugrožene prostore temeljito provjetravati. Na vidljivom mjestu istaknuti znak zabrane ulaska i rad s otvorenim plamenom i uređajima koji iskre. Ne pušiti. Stati uz vjetar u odnosu na mjesto ispuštanja. Koristiti osobnu zaštitnu opremu.

Mjere zaštite okoliša: Utvrditi područje opasnosti i spriječiti istjecanje i izlijevanje u vodotokove, kanale, drenažne sustave i tlo iskapanjem zaštitnog jarka, ograđivanjem vrećama napunjenim suhim pijeskom, zemljom ili glinom. Omogućiti dobru ventilaciju prostora. U slučaju većih istjecanja obavijestiti Službu za izvanredna stanja na broj 112.

Način čišćenja i sakupljanja: Iz oštećenog spremnika pumpom predviđenom za upotrebu u potencijalno eksplozivnoj atmosferi pretočiti tvar u praznu cisternu – spremnik. Ukloniti ostatak s tla koristeći adsorpcijska sredstva (piljevinu, pijesak, mineralne apsorbense i druge inertne materijale). Otpadni materijal i uklonjeni kontaminirani površinski sloj tla staviti u spremnike i čvrsto zatvoriti, te do zbrinjavanja skladištiti u dobro prozračenim prostorijama. Predati na zbrinjavanje pravnim osobama za zbrinjavanje opasnog otpada, ovlaštenim od strane ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.

Dodatna upozorenja: U slučaju prometne nezgode propisno uzemljiti cisternu, obilježiti područje nezgode i pozvati odgovornu osobu i stručnu službu za zbrinjavanje posljedica nesreće.

Rukovanje i skladištenje

Ukloniti sve moguće izvore paljenja. Pretakanje obavljati na mjestima namjenski uređenim prema propisima. Koristiti ispravnu opremu i uređaje uz pridržavanje sigurnosno-tehničkih mjera od strane za to stručno osposobljenih i izvježbanih djelatnika. Zabranjeno je pušiti, piti i

jesti u prostoriji u kojoj se rukuje ovim proizvodima. Izbjegavati udisanje, te dodir s kožom i očima. Prikladni skladišni materijal: Propisno izvedeni i opremljeni spremnici.

Izbjegavati: Skladištenje u prostoru s drugim kemikalijama, posebno onim koje mogu uzrokovati požar (oksidansi, kiseline). Na skladištu ne upotrebljavati alate i uređaje koji mogu proizvesti iskre.

Stabilnost i reaktivnost

Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja. Ne polimerizira. Uvjeti koje treba izbjegavati: Izbjegavati povišenu temperaturu zbog opasnosti od požara i eksplozije. Inkompatibilni materijali: Jaki oksidansi. Opasni proizvodi raspada: Termičkom razgradnjom nastaju štetni plinovi: ugljikovi oksidi, sumporovi i dušikovi oksidi.

Toksičnost

Može izazvati oštećenje pluća ako se proguta. Kod osjetljivih ljudi može se pojaviti crvenilo kože i peckanje. Nadražuje oči. Duže udisanje para uzrokuje osjećaj opijenosti, glavobolju, podražaj na povraćanje, nesvjesticu. Posebni učinci: Ograničena saznanja o karcinogenim učincima (karc. kat. 3 - prema Direktivi o opasnim kemikalijama). (karc. 2. kat. - prema CLP Uredbi).

Ekološki podaci

Postojanost/razgradljivost: Neke komponente isparavaju i razgrađuju se pod utjecajem svjetla.

Zbrinjavanje

Proizvod nema klasičan otpad, osim u slučaju nenamjernog ispuštanja. Ostatke predati ovlaštenoj osobi na zbrinjavanje. Mora se osigurati poštivanje EZ, državnih ili lokalnih zakonskih i drugih propisa.

3.4.2. Opis bezolovnog benzina

Agregatno stanje: tekućina

Boja: bezbojan

Miris: karakterističan za benzin

Vrelište: 25 - 210°C kod 1013 hPa

Plamište: <0 °C

Granice eksplozivnosti: 0,6 - 8 vol %

Tlak pare: 40 – 60 (ljetno); 60 – 90 (zimno) kPa

Gustoća: 720 - 775 kg/m³ na 15 °C

Topljivost u vodi: netopljiv

Temperatura samozapaljenja: >300 °C

Mjere za pružanje prve pomoći

Nakon udisanja: Osobu izvesti na svjež zrak i staviti u polu ležeći položaj, smirivati je. Ako je potrebno, dati umjetno disanje i/ili primijeniti masažu srca. U slučaju pojave glavobolje, vrtoglavice, mučnine i trajnih tegoba zatražiti savjet liječnika. U slučaju nesvjestice prebaciti ozlijeđenu osobu u bolnicu, u bočnom položaju, pazeći na prohodnost dišnih putova.

Nakon dodira s kožom: Svući natopljenu odjeću i obuću, a mjesta dodira isprati temeljito vodom i sapunom barem 15 - 20 minuta. U slučaju pojave crvenila potražiti savjet liječnika.

Nakon dodira s očima: Čistim rukama razmaknuti kapke i ispirati tekućom vodom barem 15 - 20 minuta. U slučaju pojave jakog crvenila, pečenja ili suženja potražiti pomoć okulista.

Nakon gutanja: NE izazivati povraćanje! Isprati usta vodom i ispljunuti. Staviti unesrećenu osobu u polu ležeći položaj i prevesti u bolnicu.

Mjere za suzbijanje požara

Prikladna sredstva za gašenje požara: Teška zračna pjena (pjenilo na bazi alkohola), suhi prah, CO₂, vodena magla. Kod uporabe suhog praha i CO₂ (kod početnih, manjih i požara u zatvorenom prostoru) obratiti pozornost na opasnost od mogućeg ponovnog rasplamsavanja požara nakon gašenja.

Ukloniti sve izvore zapaljenja, ako je potrebno pozvati vatrogasce i policiju. Posebno voditi računa o tome da postoji trajna opasnost od stvaranja eksplozivne smjese sa zrakom na sobnoj temperaturi. Ne smije se upotrebljavati vodeni mlaz!

Posebne metode za gašenje požara: Korištenje vodene magle i vodenog spreja za hlađenje površina izloženih toplini i za zaštitu osoba. Samo osobe uvježbane za protupožarnu zaštitu mogu koristiti vodeni sprej (raspršena voda).

Posebne opasnosti izloženosti: Pare su teže od zraka te se zadržavaju u blizini tla i na mjestima udubljenja.

Mjere kod slučajnog ispuštanja

Ugrožene prostore temeljito provjetravati. Na vidljivom mjestu istaknuti znak zabrane ulaska i rad s otvorenim plamenom i uređajima koji iskre. Mjeriti koncentraciju benzinskih para u zraku, prema propisima. Obvezno uporabiti zaštitnu opremu, a kada su koncentracije iznad 100 ppm koristiti masku za cijelo lice (HRN EN 136/AC:2006) s filtrom "A" (HRN EN 14387). Kod koncentracija iznad 3000 ppm primijeniti samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137:2008).

Mjere zaštite okoliša: Utvrditi područje opasnosti i spriječiti istjecanje i izlijevanje u vodotokove, kanale, drenažne sustave i tlo iskapanjem zaštitnog jarka, ograđivanjem vrećama napunjenim suhim pijeskom, zemljom ili glinom. Omogućiti dobru ventilaciju prostora. U slučaju većih istjecanja obavijestiti Službu za izvanredna stanja na broj 112.

Način čišćenja i sakupljanja: Iz oštećenog spremnika pumpom u sigurnosnoj izvedbi pretočiti u praznu cisternu – spremnik. Ukloniti ostatak s tla koristeći apsorpcijska sredstva (pijesak, mineralne apsorbense i druge inertne materijale). Otpadni materijal i uklonjeni kontaminirani površinski sloj tla staviti u spremnike i čvrsto zatvoriti, te do zbrinjavanja skladištiti u dobro prozračenim prostorijama. Predati na zbrinjavanje pravnim osobama za zbrinjavanje opasnog otpada, ovlaštenim od strane ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša. Mjesto prolijevanja benzina u radnom prostoru treba, nakon što se ukloni tekućina, oprati sapunastom vodom, a potom čistom vodom.

Dodatna upozorenja: Vrlo lako zapaljiva tekućina i pare! Stati uz vjetar u odnosu na mjesto ispuštanja. Kod količina do 5 t zona područja evakuacije mora biti veća od 70 m u krug. U

slučaju prometne nezgode propisno uzemljiti cisternu, obilježiti područje nezgode i pozvati odgovornu osobu i stručnu službu za zbrinjavanje posljedica nesreće.

Rukovanje i skladištenje

Držati daleko od izvora topline i ukloniti sve izvore paljenja. Pretakati na namjenski uređenim mjestima uz osiguranje provjetravanja/odvođenja zraka. Koristiti ispravnu opremu i uređaje. Ne upotrebljavati iskreći alat. Na radnom prostoru i u skladištu osigurati nepropustan pod postojan na otapala. Podovi u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom u sustavu za odvođenje statičkog elektriciteta moraju imati prelazni otpor $<1 \text{ M}\Omega$.

Uzemljiti uređaje i poduzeti mjere zaštite od statičkog elektriciteta: uzemljenjem, ionizacijom zraka, uporabom antistatičkog materijala, održavanjem vlažnosti zraka iznad 65 %, odvođenjem statičkog elektriciteta influencijom.

Zabranjeno je pušiti, jesti, piti i držati hranu u prostoriji u kojoj se rukuje ovim proizvodom. Osobnu odjeću držati odvojeno od radne odjeće i radnog mjesta. Obavezno nositi propisano radno odijelo, gumene čizme, zaštitne rukavice i naočale. Jako zaprljana, namočena ili poderana odjeća mora se odmah promijeniti. Strogo izbjegavati dodir s kožom i očima.

Prikladni skladišni materijal: Skladištiti u dobro zatvorenim spremnicima, propisno izvedenim i opremljenim uz osiguranje provjetravanja prostora i odgovarajuće temperature. Poduzeti mjere protiv elektrostatičkog naboja.

Izbjegavati: Skladištenje u prostoru s drugim kemikalijama, posebno onih koje mogu izazvati požar. Na skladištu ne držati iskreći alat ili uređaje koji mogu proizvesti iskr

Stabilnost i reaktivnost

Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja.

Uvjeti koje treba izbjegavati: Ukloniti sve izvore topline, otvorenog plamena i paljenja jer zagrijavanje dovodi do povećanja tlaka i opasnosti od požara i eksplozije.

Inkompatibilni materijali: Halogene, jake kiseline, lužine i jake oksidanse.

Opasni proizvodi raspada: Nema ih u normalnim radnim uvjetima i u slučaju pravilnog skladištenja, ali termičkom razgradnjom mogu nastati štetni plinovi, uključujući ugljikov monoksid (CO).

Toksičnost

Prolazno nadraživanje kože uz mogućnost pojave crvenila i upale. Kod osjetljivih osoba mogućnost prolazne iritacije očiju uz crvenilo. Visoke koncentracije para izazivaju omamljenost, glavobolju, mučninu, nesvjesticu i mogući fatalni ishod uslijed hipoksije. TCOJ 3. kategorije opasnosti.

Može izazvati oštećenje zdravlja kod dužeg izlaganja udisanjem, u dodiru s kožom i ako se proguta (npr. dermatitis i druge nadražaje kože, iritaciju očiju i grla, manjak koncentracije, poremećaj disanja, drhtanje ruku, umor, oštećenja središnjeg živčanog sustava i sl.)

Posebni učinci: Može izazvati nasljedna genetska oštećenja. Mutageni učinak na zametne stanice, 2. kat., prema DSD Mutageni učinak na zametne stanice, 1B kat. prema CLP. Može izazvati rak. Karcinogenost, 2. kat.; prema DSD Karcinogenost, 1B kat.; prema CLP. Moguća opasnost od štetnog djelovanja na plod. Reproductivna toksičnost, 2. kat.

Ekološki podaci

Netopljiv u vodi. Na površini stvara film koji brzo isparava, ali ako se izliju velike količine može zbog pomanjkanja kisika štetno utjecati na vodene organizme.

Zbrinjavanje

Proizvod nema klasičan otpad, osim u slučaju nenamjernog ispuštanja. Ostatke predati ovlaštenoj osobi na zbrinjavanje. Mora se osigurati poštivanje EZ, državnih ili lokalnih zakonskih i drugih propisa.

3.4.3. Opis natrijev hidroksida (NaOH)

Agregatno stanje: tekućina bistra ili neznatno zamućena

Boja: bezbojna

Miris: bez mirisa

pH: 13-14

Vrelište: 300 °C

Granice eksplozivnosti: nije eksplozivno

Tlak para: 0hPa pri 20°C, 0.13hPa pri 620°C

Gustoća: 40 (molekularna masa) na 20 °C

Topljivost: etanol

Topljivost u vodi: vrlo rastopljiv

Talište: 318,4 °C

Mjere za pružanje prve pomoći

Nakon udisanja: Osobu izvesti sa mjesta izlaganja, utopli i staviti u položaj za oporavak, u slučaju pojave simptoma potražiti pomoć liječnika.

Nakon dodira s kožom: Odmah svući natopljenu odjeću i obuću, a mjesta dodira temeljito isprati s dosta vode. Ako se simptomi ne povlače, potražiti liječničku pomoć.

Nakon dodira s očima: Čistim prstima razmaknuti kapke i ispirati oči naizmjenice s vodom najmanje 15 minuta; u slučaju zadržavanja simptoma potražiti pomoć oftalmologa.

Nakon gutanja: NE IZAZIVATI POVRAĆANJE! Isprati usta vodom i unesrećenog hitno transportirati u najbliži zdravstvenu ustanovu.

Mjere za suzbijanje požara

Prikladna sredstva za gašenje požara: pijesak, srednja pjena, voda i CO₂. Ugrožene spremnike hladiti vodenim mlazom i ukloniti sve izvore paljenja.

Posebne metode za gašenje požara: Metode za gašenje požara prilagoditi ostalim kemikalijama u skladištu.

Posebne opasnosti izloženosti: U kontaktu s lakim metalima (cinkom i aluminijem) može doći do stvaranja i oslobađanja lako zapaljivog i eksplozivnog vodika.

Mjere kod slučajnog ispuštanja

Osigurati dobru ventilaciju. Spriječiti kontakt s očima i kožom. Izbjegavati udisanje para. Koristiti zaštitnu opremu.

Mjere zaštite okoliša: Spriječiti rasipanje u okoliš, vodotokove i drenažne sustave. U slučaju većih istjecanja obavijestiti DUZS na broj 112.

Način čišćenja i sakupljanja: Kod rasipanja mehanički pokupiti rasutu tvar, odložiti u spremnike koji se mogu čvrsto zatvoriti. Nakon prikupljanja kemikalije, mjesto onečišćenja oprati vodom. Otpad predati na zbrinjavanje pravnim osobama ovlaštenim od ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.

Rukovanje i skladištenje

Spriječiti kontakt s kožom i očima, izbjegavati udisanje para. Držati dalje od kiselina i kloriranih ugljikovodika. Prilikom razrjeđivanja treba biti pažljiv, ne prskati ili stvarati aerosole i magle. Zabranjeno je pušiti, jesti, piti u prostoriji u kojoj se rukuje ovim proizvodom. Koristiti propisanu zaštitnu opremu.

Prikladni skladišni materijal: Skladištiti pri normalnim ili blago povišenim temperaturama u spremnicima od mekog čelika. Za temperature iznad 40° C za rastvora koje sadrže 30% ili više kaustike.

Izbjegavati: Kontakt sa kiselinama i lakim metalima (cink, aluminij ..)

Stabilnost i reaktivnost

Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja. Burno reagira sa kiselinama, solima kiselina (oslobađa toplinu), solima amonijaka, vrlo je korozivna za lake metale (čelik, cink, aluminij, mesing) moguće oslobađanje vodika koji je eksplozivan

Uvjeti koje treba izbjegavati: Izbjegavat mogućnost stvaranja elektrolize, čime se oslobađa vodik. Inkompatibilni materijali: kiseline, lake metale, oksidirajuće tvari, spojeve amonijaka, cijanide, zapaljive organske tvari, fenole.

Opasni proizvodi raspada: vodik

Toksičnost

Nagriza kožu – visoko korozivna tvar. Nagriza sluznicu oka, uzrokuje opekotine, trajno oštećenje vida i sljepoću. Pare nagrizzaju sluznicu dišnog sustava.

Ekološki podaci

Može lokalno štetno djelovati u vodi zbog povećanja pH. Lako razgradivo (degradira se lako reakcijom sa ugljičnim dioksidom). Nije bioakumulativan.

Pokretljivost u tlu: Natrijev hidroksid postaje sve više mobilan u zemljištu sa razrjeđenjem.

Ostali štetni učinci: Koncentracije dovoljne da učine otpadnu vodu alkalnom mogu izazvati oštećenja organizma.

Zbrinjavanje

Proizvod nakon dužeg stajanja na dnu spremnika de se nataložiti crni mulj koji sadrži željezo i natrijev karbonat

Predati na zbrinjavanje pravnoj osobi ovlaštenoj od ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.

4. UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINI SPRJEČAVANJA

4.1. Procjena rizika – metodologija

Procjena rizika kombinacija je mogućih učestalosti pojedinih događaja i mogućih posljedica po zaposlenike, radnu okolinu i okruženje. Scenariji mogućih događaja se uvrštavaju u Matricu rizika (žuto i crveno područje, Tablica 2). Za sve događaje, a za koje se preliminarnim ispitivanjem (Matrica rizika) utvrdi potreba daljnje procjene bit će potrebno analizirati mogućnost odvijanja ovog događaja te njegovu posljedicu po tvrtku NTF d.o.o., Ploče, Skladište za tekuće terete u Luci Ploče te neposrednog okruženja tvrtke. Za one događaje za koje je preliminarnom analizom utvrđena prihvatljiva razina rizika nije potrebno provoditi daljnje analize. Scenariji u žutom i crvenom polju u matrici, detaljno će se analizirati uzimajući u obzir sve provedene zakonske i podzakonske propise te dobru praksu tvrtke NTF d.o.o., Ploče. Događaji koji nakon analize ostaju u crvenom području matrice zahtijevaju poduzimanje dodatnih mjera zaštite. događaji koji nakon analize ostaju u žutom području matrice imaju prihvatljiv rizik s obzirom da su poduzete dostatne mjere za smanjenje nivoa rizika.

4.1.1. Kriterij za odabir većih iznenadnih događaja (SEVESO II-ANNEX VI)

- Svaki požar, eksplozija ili nekontrolirano propuštanje u okoliš opasnih tvari iznad 5 % količina temeljem popisa iz dodatka 1. 96/082/EEC Direktive;
- Iznenadni događaj koji za posljedicu mogu imati: Smrtnu povredu;
- Povrede 6 ili više osoba u JANAF-u s potrebom hospitalizacije više od 24 h;
- Jedna osoba iz okruženja hospitalizirana više od 24 h;
- Oštećenje jednog ili više objekata za boravak osoba u okruženju;
- Evakuacija/zbrinjavanje više osoba iznad 2 h. (broj osoba x broj sati = 500);
- Prekid snabdijevanja osnovnim energentima u okruženju više od 2 h za više osoba (broj osoba x broj sati = 1000).

4.1.2. Procjena moguće učestalosti i mogućih posljedica događanja

Procjena se temelji na:

- Podacima o dosadašnjim događajima iz statističkih podataka tvrtke NTF d.o.o., Ploče i dostupnih podataka za slična postrojenja;
- Podacima o broju i učestalosti radnih operacija na jedinicama tvrtke NTF d.o.o., Ploče;
- Provedenim tehničkim i organizacijskim mjerama za smanjenje mogućnosti nastanka i ublažavanje posljedica neželjenih događaja;
- Karakteristikama pojedinih opasnih tvari iz procesa, prosječnim meteorološkim uvjetima za područje postrojenja, prosječnom broju spojnih mjesta na instaliranoj opremi itd.

Ugroženim područjem smatraju se područja s iznenadnim događajem koji uzrokuju trajne posljedice na ljudski organizam.

Tablica 2. Matrica rizika.

Vjerojatno (10^{-2} /god)					
Malo vjerojatno (10^{-3} /god)				Rizici 1. razine (Apsolutni prioritet)	
Izuzetno malo vjerojatno (10^{-4} /god)			Rizici 2. razine (Prihvatljivi uz analizu)		
Gotovo nemoguće (10^{-5} /god)	Rizici 3. razine (Prihvatljivi)				
Zanemarivo (10^{-6} /god)					
	Umjerena	Srednja	Velika	S teškim posljedicama	Katastrofalna

Za sve iznenadne događaje koji su prepoznati i smješteni u crvenom i žutom području potrebno je izvršiti detaljniju analizu poduzetih mjera temeljem zakonskih i podzakonskih propisa i prihvatljive prakse kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri je poslodavac osigurao primjenu najbolje dostupne tehnologije i prakse po pitanju sigurnosti proizvodnog pogona. Poduzete tehničke i organizacijske mjere bitno umanjuju moguću učestalost i posljedice iznenadnog događaja. Početni podaci za analizu rizika temelje se na dostupnim podacima lokacije i statističkim podacima za slična postrojenja, prikupljenih iz raznih izvora.

4.2. Temeljni podaci za procjenu rizika

Kvantificiranje rizika unutar tvrtke NTF d.o.o., Ploče i u neposrednom okruženju temelji se na podacima o:

- vrsti izvora opasnosti;
- broju osoba koje u nekom trenutku mogu boraviti unutar ugroženog područja;
- ruži vjetrova;
- klasi vremenske stabilnosti;
- konfiguracije tla.

4.3. Analiza mogućih iznenadnih događaja u na lokaciji tvrtke NTF d.o.o., Skladište za tekuće terete u Luci Ploče

4.3.1. Mogući uzroci pretpostavljenih iznenadnih događaja koji mogu uzrokovati značajne posljedice

Uzrokom opasnosti smatra se događaj, poremećaj u procesu ili pak propust djelatnika, a uslijed kojih se može osloboditi opasna tvar ili tvari iz koje mogu uzrokovati opasnost, te može doći do povezivanja u uzročno – posljedični lanac događaja koji, iako svaki sam za sebe ne predstavljaju dovoljan uzrok ugrožavanja, uslijed pretpostavljenog povezivanja događaja predstavljaju realnu opasnost. Na osnovu analize postojećeg stanja utvrđeni su mogući uzroci izvanrednog događaja prikazani slijedećom tablicom.

Tablica 3. Mogući uzroci izvanrednog događaja.

SKUPINA UZROKA	MOGUĆI UZROCI UNUTAR SKUPINE ¹
LJUDSKI FAKTOR	Nepažnja prilikom dopreme opasnih tvari, pretakanja i sl.
	Nepridržavanje uputa i nepažnja prilikom rukovanja opasnim tvarima.
	Nepridržavanje mjera sigurnosti prilikom održavanja postrojenja.
	Nepoštivanje propisa i uputa o rukovanju i održavanju postrojenja.
	Rukovanje instalacijama i uređajima na tehnički nedopušten način.
POREMEĆAJI TEHNOLOŠKOG PROCESA	Procesni ili drugi poremećaj prateće i sigurnosne opreme spremnika (električna oprema, sigurnosni ventili, odušci, cjevovodi, i sl.)
	Propuštanje spremnika.
	Kvarovi većeg opsega na postrojenju i kvarovi opreme za pretovar.
PRIRODNE NEPOGODE JAČEG INTENZITETA	Požar.
	Potres.
	Olujno i orkansko nevrijeme
	Poledica
NAMJERNO RAZARANJE	Organizirani kriminal, terorizam, sabotaže, psihički nestabilne osobe.

Uzroci i opasnosti su prikazani redom prema procijenjenoj vjerojatnosti (od najvjerojatnijeg prema najmanje vjerojatnom)

4.3.2. Scenariji mogućih iznenadnih događaja na lokaciji tvrtke NTF d.o.o., Ploče - Skladište za tekuće terete u Luci Ploče; Kanal Vlača – Jadransko more

U skladu s rizičnim djelatnostima i objektima slijedi popis mogućih iznenadnih događaja na pojedinoj lokaciji terminala te prikaz matrice rizika po navedenim događajima.

1. Privez

- a) Lom pretakačke ruke za prekrcaj derivata
- b) Veliko propuštanje derivata iz cjevovoda / ventila / prirubnice
- c) Manje propuštanje iz instalacije za prekrcaj derivata
- d) Greška u manevru kod privezivanja broda

2. Skladišni prostor dizela

- a) Kolaps spremnika dizela (10 000 m³)
- b) Manje propuštanje iz spremnika dizela

3. Skladišni prostori benzina
 - a) Kolaps spremnika benzina (10 000 m³)
 - b) Manje propuštanje iz spremnika benzina
4. Autopunilište
 - a) Veliko propuštanje prilikom punjenja 7 autocisterni benzinom (7x30 m³)
 - b) Veliko propuštanje prilikom punjenja 1 autocisterne benzinom (30 m³)
 - c) Manje propuštanje prilikom punjenja 1 autocisterne benzinom
 - d) Sudar dvije i više cisterni
5. Punilište vagoncisterni
 - a) Veliko propuštanje prilikom punjenja 8 vagoncisterni benzinom (8x60m³)
 - b) Veliko propuštanje prilikom punjenja 1 vagoncisterne benzinom (60 m³)
 - c) Manje propuštanje prilikom punjenja 1 vagoncisterne benzinom
6. Skladišni prostor natrijeva hidroksida
 - a) Kolaps spremnika natrijevog hidroksida (5 000 m³)
 - b) Manje propuštanje iz spremnika natrijevog hidroksida

Pretpostavljeni iznenadni događaji, moguće posljedice kao i moguća učestalost obrađene su pojedinačno, te su shodno dobivenim rezultatima u područjima kvalitativnog i kvantitativnog pristupa prikazane u Tablici 4.

Tablica 4. Matrica rizika za tvrtku NTF d.o.o., Skladište za tekuće terete u Luci Ploče.

Vjerojatno (10 ⁻² /god)					
Malo vjerojatno (10 ⁻³ /god)	1.c)				
Izuzetno malo vjerojatno (10 ⁻⁴ /god)		1.d), 4.c), 5.c), 6.b)	2.b), 3.b)	1.b)	
Gotovo nemoguće (10 ⁻⁵ /god)		1.a)	4.d)	4.b), 5.b)	
Zanemarivo (10 ⁻⁶ /god)				2.a), 6.a)	3.a), 4.a), 5.a)
	Umjerena	Srednja	Velika	S teškim posljedicama	Katastrofalna

4.4. Opis tehničkih parametara i opreme korištene pri osiguranju postrojenja

Tvrtka NTF d.o.o. Ploče posvećuje veliku pažnju radu na siguran način u svim segmentima svog poslovanja. Sustav sigurnosti je razrađen i usklađen sa svim zakonskim obavezama tvrtke. Redovito se provode vježbe po pojedinim dijelovima sustava, a na osnovu kojih se utvrđuju eventualni nedostaci i potreba za izmjenama u sustavu sigurnosti tvrtke. Parametri i oprema koji se koriste pri osiguravanju postrojenja će biti detaljno opisani u sljedećem podglavlju.

5. MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE

U skladu s općom brigom za okoliš, sigurnost radnika i stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara tvrtka Naftni terminali Federacije d.o.o. kontinuirano radi na osiguravanju sigurnog i stabilnog poslovanja svih postrojenja tvrtke čime se na najmanju moguću mjeru smanjuje mogućnost iznenadnog događaja s neželjenim posljedicama.

Brzina i kvaliteta intervencije

Brza intervencija je čimbenik koji najviše može smanjiti opseg iznenadnog zagađenja. Za brzu i uspješnu intervenciju kod iznenadnog zagađenja od bitnog je značaja:

- brzina kojom je dostavljena obavijest o iznenadnom zagađenju,
- brzina mobilizacije osoblja i opreme tvrtke NTF d.o.o. Ploče i servisnih poduzeća,
- ispravnost tehnološke opreme i postupaka u trenutku iznenadnog zagađenja (brzina i ispravnost reakcija tehničkog osoblja),
- stanje komunikacijskih veza,
- opremljenost, obučenost i ekipiranost interventne ekipe,
- suradnja s nadležnim tijelima vlasti.

Rukovođenje početnim interventnim mjerama podrazumijeva:

- hitnu procjenu ugroženosti osoblja i građana, te planiranje početnih akcija
- prema procjeni stanja obavještavanje ŽC 112 ili nadležne policijske uprave
- obavješćivanje i izdavanje zadataka radnicima tvrtke koji sudjeluju u intervenciji
- određivanje zadataka drugim prisutnim osobama koje sudjeluju u intervenciji
- ukoliko je moguće, organiziranje osiguranja ugroženog područja do dolaska policije (osiguranje područja podrazumijeva osobe koje bi upozoravale i onemogućavale ulazak na ugroženo područje osobama koje ne sudjeluju u intervenciji)

U slučaju **manje industrijske nesreće**, koje imaju manje i lokalizirane posljedice i koje tvrtka može riješiti vlastitim osobljem, opremom i sredstvima, angažira se Stručna služba,

oprema i sredstva unutar postrojenja kojima se provode mjere zaštite, odnosno sprečavanje širenja posljedica industrijske nesreće. U tom slučaju postupak je sljedeći:

- 1) Zaustavljanje postrojenja i prekid svakog tehnološkog procesa
- 2) Spašavanje ugroženih ljudi i imovine
- 3) Sprečavanje širenja nesreće
- 4) Slaganje ekipe za spašavanje prema Planu evakuacije
- 5) Postupanje prema ostalim važećim propisima

U slučaju **velike industrijske nesreće** koja ima znatno ozbiljnije posljedice po okoliš, zdravlje ljudi i materijalna dobra te moguće van-lokacijske posljedice i koja se ne može riješiti vlastitim osobljem i sredstvima, šef skladišta oglašava opasnost i odmah obavještava ŽC 112 (Državna uprava za zaštitu i spašavanje).

ŽC112 obavještava ostale nadležne službe i institucije te po potrebi poziva vanjske stručne tvrtke ovlaštene za poslove sanacije. Istovremeno se unutar postrojenja educirani djelatnici rade na provođenju gore navedenih postupaka i mjera zaštite, sprečavanje širenja nesreće i gašenja požara (kao i u slučaju manje industrijske nesreće).

5.1. Popis opreme u postrojenju korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš

- Instalacija vatrodojave
- Uređaj za opće uzbunjivanje
- Sustav komunikacije
- Protuprovalna instalacija
- Zaštita do djelovanja munje
- Protueksplozijska zaštita
- Instalacija za odvođenje statičkoga elektriciteta
- Panik rasvjeta
- Vanjska rasvjeta cijeloga objekta
- Kompleti prve pomoći
- Sustava za hlađenje spremnika svodom

- Sustav za gašenje spremnika i zaštitnih bazena pjenom
- Vanjska i unutarnja hidrantska mreža
- Neiscrpan izvor vode za gašenje i hlađenje iz kanala Vlačka more
- rezervno napajanje električne energije, agregata
- mobilna oprema i sredstva za obavljanje vatrogasne djelatnosti na NTF d.o.o Ploče
 - tehnička oprema i sredstva vatrogasnih postrojbi NTF d.o.o Ploče
 - prijenosni i prijevozni vatrogasni aparati
- sredstva i oprema za hitno odstranjivanje zagađenja mora
- Tehnička oprema i sredstva vatrogasne postrojbe

5.2. Organizacija uzbunjivanja i intervencije

U slučaju nastanka tehničko tehnološke nesreće (požar, eksplozija) na lokaciji tvrtke NTF d.o.o., Skladištu za tekuće terete u Luci Ploče, do dolaska snaga zaštite i spašavanja, djelatnici tvrtke dužni su izvršiti sljedeće:

1. sustavom komunikacije obavijestiti odgovorne osobe i institucije
2. koristiti propisanu zaštitnu odjeću i opremu prilikom intervencije
3. učiniti sve radnje kako bi se posljedice nesreće svele na najmanju moguću mjeru
4. spriječiti prilaz mjestu nesreće osobama koje ne sudjeluju u intervenciji
5. isključiti sve moguće izvore zapaljenja
6. spašavati ljude
7. ozlijeđenim osobama pružiti prvu pomoć
8. nakon sprječavanja širenja te uklanjanja uzroka pristupiti postupku sanacije

Svaki zaposlenik dužan je u slučaju nastanka potrebe za evakuacijom i spašavanjem ponašati se prema utvrđenoj organizaciji evakuacije i spašavanja i prema nalogima zaposlenika zaduženog za provođenje evakuacije i spašavanja.

5.3. Opis vanjskih i unutrašnjih raspoloživih resursa

5.3.1. Vlastite snage za zaštitu i spašavanje

- a) tim za evakuaciju i spašavanje
- b) profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu NTF d.o.o. Ploče
- c) dobrovoljna vatrogasna postrojba u gospodarstvu NTF d.o.o. Ploče
- d) radnici osposobljeni za pružanje prve pomoći
- e) radnici osposobljeni za rukovanje opasnim tvarima i za početno gašenje požara

Profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu NTF Ploče broji najmanje 16 profesionalnih vatrogasaca od kojih je najmanje po jedan vozač u smjeni. Pripadnici postrojbe su profesionalni vatrogasci organizirani u propisne formacijske jedinice, vatrogasna odjeljenja, koja djeluju u smjenskom sustavu. Postrojba se oprema sukladno propisu o minimumu tehničke opreme i sredstava za uspješno obavljanje vatrogasne djelatnosti.

Dobrovoljna vatrogasna postrojba u gospodarstvu NTF Ploče Osniva se uz Profesionalnu vatrogasnu postrojbju NTF Ploče i sastoji se od najmanje 20 dobrovoljnih vatrogasaca. Postrojbju sačinjavaju osobe koje su stručno osposobljene za dobrovoljnog vatrogasca. Postrojba se oprema sukladno propisu o minimumu tehničke opreme i sredstava za dobrovoljne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu.

Ostali djelatnici NTF Ploče Svi djelatnici NTF Ploče osposobljavaju se za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom.

5.3.2. Vanjske snage za zaštitu i spašavanje

U slučajevima kada raspoložive snage tvrtke NTF d.o.o. Ploče nisu dostatne za djelovanje u iznenadnom događaju kontaktiraju se vanjske snage za zaštitu i spašavanje. Od redovnih snaga na području Grada Ploče djeluju i redovne snaga a to su:

- Dom zdravlja Ploče
- Zavod za hitnu medicinu Dubrovačko-neretvanske županije
- Policijska postaja Ploče

- Javna vatrogasna postrojba Ploče
- Vatrogasna postrojba luke Ploče „Vizir“ d.o.o.
- CIAN d.o.o.

5.4. Postupanje u slučaju nastanka izvanrednog događaja

1) Rad s instalacijama i drugim uređajima kod nastanka opasnog događaja

- tehnološke instalacije i uređaji: kod nastanka požara ili drugog opasnog događaja za organizaciju i kontrolu rada s tehnološkim instalacijama i uređajima zadužen je vođa smjene manipulacije a za izvršenje zadanih poslova manipulant-vatrogasci pripadnici dobrovoljne vatrogasne postrojbe NTF Ploče, postupanje s tehnološkim instalacijama kod nastanka opasnog događaja strogo se usklađuje s voditeljem vatrogasne intervencije, periodički se provodi uvježbavanje i provjera postupaka na tehnološkim instalacijama i uređajima za slučajeve mogućeg nastanka pretpostavljenih opasnih situacija
- električne instalacije: za organiziranje i kontrolu provođenja potrebnih radnji na električnoj mreži i uređajima, a u svezi omogućavanja sigurnog i učinkovitog provođenja vatrogasne intervencije zadužen je vođa smjene strojarskog i električnog održavanja a za izvršenje električar
- ključevi: ključevi za otvaranje svih objekata i značajnijih prostorija u njima, nalaze se u prostoriji dežurne vatrogasne postrojbe NTF Ploče i odmah su dostupni za potrebe vatrogasne intervencije
- telefonski brojevi: popis telefonskih brojeva svih relevantnih subjekata za provođenje učinkovite vatrogasne intervencije nalazi se vidljivo istaknuto u prostoriji dežurnog vatrogasne postrojbe NTF Ploče
- procjena i Plan zaštite od Požara i tehnološke eksplozije nalazi se u prostoriji dežurnog vatrogasne postrojbe NTF Ploče i odmah je dostupno za potrebe rukovođenja vatrogasnom intervencijom

2) Gašenje požara

a) Pretakalište zapaljivih tekućina:

- Prekinuti proces pretakanja
- Započeti gašenje svim raspoloživim sredstvima
- Dojaviti požar
- Ukoliko je to moguće učiniti bez opasnosti, zatvoriti poklopac na cisterni i ispusne ventile
- Udaljiti iz zone opasnog toplinskog djelovanja druge cisterne
- Poduzeti mjere za sprječavanje širenja požara
- Manji požar na ventilima, priрубnicama i slično odmah ugasiti vatrogasni aparatima
- Kod izvedene stabilne instalacije za gašenje treba razmještati isključivo uz bokove cisterne
- Upotrebljavati odjela za zaštitu od toplinskog zračenja, a prema potrebi i izolacijske aparate
- Požar gasiti sustavno od rubova pa zatim na gorućoj cisterni

b) Pumpaonice:

- Isključiti dovod električne energije
- Zatvaranjem ventila spriječiti dotok goriva
- Započeti gašenje sa svim raspoloživim sredstvima
- Dojaviti požar
- Gašenje provoditi istovremenim djelovanjem iz više smjerova
- Zagrijane površine hladiti i nakon završenog gašenja požara

c) Skladište:

- Započeti intenzivno gašenje s vatrogasnim aparatima
- Dojaviti gašenje
- Isključiti napajanje električnom energijom
- Sprječavati širenje požara premještanjem robe ili hlađenjem s raspršenim mlazovima vode

d) Uređaji pod naponom:

- Ukoliko je to moguće isključiti napajanje električnom energijom
- Gasiti prahom ili CO₂
- Precizne mehaničke sklopove gasiti s CO₂
- Osjetljive elektronske uređaje gasiti s halonom odnosno zamjenskim sredstvom
- Trafostanicu gasiti ubacivanjem CO₂, trafo ulje u jami može se gasiti i pjenom uz uvjet da je isključen napon

e) Separator:

- Isključiti napajanje električnom energijom
- Dojaviti požar
- Udaljiti susjedna vozila
- Gume gasiti raspršenim mlazovima vode pod tlakom od najmanje 6 bara
- Kod požara na električnim instalacijama odspojiti akumulator ili izvaditi glavni električni osigurača

f) Spremnici i sabirni prostori:

- Ukoliko kod nastalog požara izostane hlađenje plašta spremnika dolazi do naglog zagrijavanja njegovog slobodnog dijela iznad razine tekućine, zatim do značajnih deformacija i pucanja zavarenih spojeva, kao i mogućeg razlijevanja tekućine izvan spremnika, stoga s učinkovitim hlađenjem spremnika treba započeti najkasnije 10 do 15 minuta nakon početka požara

Mjere u slučaju izlivanja zauljenih voda te onečišćenja voda:

- osposobljavanje i uvježbavanje zaposlenika za akcidentne situacije
- kontinuirani vizualni pregledi s obilascima i s vremenskom naznakom kontrole ispravnosti
- određivanje odgovorne osobe za provođenje kontrole ispravnosti
- kontrola ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti
- aktiviranje API separatora za pročišćavanje zauljenih voda
- uključivanje sustava za brzi prekid operacije prekrcanja – blokadni ventili

- izgradnja prihvatne lokacije s rubnjakom za prihvatanje „baja“, bačava i sl.
- stavljanje kaljužnih crpki u pogon
- održavanje uređaja i opreme na postrojenju u ispravnom stanju
- redovita kontrola ispravnosti spremnika
- pridržavanje uputa za rukovanje i skladištenje opasnih tvari sa sigurnosno-tehničkih lista proizvođača i prijevoznika
- izgrađenost sabirnih jama na svim mjestima pretakanja
- mjere eksplozivnosti i postotaka masnoća od naftnih preradevina u zauljenim vodama
- dodatni način zbrinjavanja ispuštenih naftnih preradevina
 - a) poduzimanje mjera na licu mjesta – zatvaranje ventila
 - b) prekidanje dotoka medija prema moru
 - c) korištenje specijalnih crpki u Ex izvedbi
 - d) postavljanje geomembrana na izlaznim šahtovima
 - e) dodavanjem absorpcijskih sredstava
 - f) primjena raspršivača i rastvarača ulja i sl.
 - g) aktiviranje interventnih postrojba i županijskog eko centra
- služba zaštite od požara (vatrogasni odjel) obavlja 24 satni nadzor nad postrojenjem
- o svakoj neobičnoj pojavi obavještava se voditelj terminala i službe skladišta i manipulacije koji u slučaju potrebe aktivira plan i organizira sve službe potrebne za saniranje nastalog stanja

6. ZAKLJUČAK

U svim industrijskim granama se upotrebljavaju opasne tvari i osnova su mnogih tehnoloških procesa kao sirovine potrebne za proizvodnju umjetnih tvari i vlakana, eksploziva, goriva, gume, izolacijskih materijala, boja, lijekova, insekticida, umjetnih gnojiva, sredstava za zaštitu bilja i slično. Mnogi od njih su gotovo nezamjenljivi u šumarstvu, poljoprivredi, i drugim gospodarskim granama. Opasnost je bitno svojstvo opasne tvari ili uvjeti u kojima se ta tvar može zateći, a kojima se može ugroziti ljudsko zdravlje i život, materijalna dobra i okoliš.

Velike nesreće uzrokovane opasnim tvarima se obično događaju iznenadno, nepredvidivo po mjestu, posljedicama, atmosferskim uvjetima, razmjerima, vremenu te brzo kao stvaranje zapaljivog dima, eksplozivnog ili otrovnog oblaka, širenje kroz atmosferu ili površinske vode.

Cilj ovog rada bio je analiza sigurnosti u društvu Naftni terminali Federacije Bosne i Hercegovine u Pločama, tehnološki opis postrojenja te utvrđivanje i analizu rizika od nesreća s procjenom dosega i ozbiljnosti posljedica ustanovljenih velikih nesreća.

Sukladno opisanim rizicima od nastanka velikih nesreća, terminal je moguće zaštititi na dva načina i to mjerama preventivne zaštite te interventnim mjerama zaštite kada do velikih nesreća već dođe. Sam nastanak velikih nesreća nemoguće je u potpunosti ukloniti jer su rizici od nastanka uzrokovani kako unutarnjim tako i vanjskim faktorima. Vanjske faktore je teže kontrolirati jer ne ovise o terminalu kao npr. veliki požari nastali klimatski uzorkovanim pojavama. Ukoliko dođe do velike nesreće, opisani su načini interventne zaštite koje sprječavaju daljnje širenje nesreće na okolinu terminala kao što su stambena naselja, zelene površine, zagađenje mora i sl.

LITERATURA

1. Certifikat ISO 9001:2008 (travanj, 2014. god.)
2. Hrvatski centar za čistiju proizvodnju (2009.): Provedba prioriternih aktivnosti u cilju primjene Direktive o kontroli opasnih nesreća (SEVESO Direktiva) u Republici Hrvatskoj - metodologija
3. Izmjene i dopune Zakona o zaštiti i spašavanju, Narodne novine br. 79/07
4. Nalaz o stanju protueksplozijske zaštite, oznaka TN- Rx, RN 13579 (od 25.10.2013. god.)
5. Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša (veljača, 2002. god.)
6. Plan zaštite od požara i tehnoloških eksplozija (Revizija svibanj, 2012. god.)
7. Pogonske upute za siguran rad i sprečavanje nastanka požara i eksplozija na BP,VP i AP
8. Pravilnik o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja, Narodne novine br. 38/08
9. Pravilnik o mjerama otklanjanja štete u okolišu i sanacijskim programima, Narodne novine br. 145/08
10. Pravilnik o registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća, Narodne novine br. 113/08
11. Procjena opasnosti u NTF- d.o.o Ploče (Revizija 2, lipanj, 2012. god.)
12. Procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija (Revizija svibanj, 2012. god.)
13. Procjena ugroženosti i Operativni plan zaštite i spašavanja (svibanj, 2014. god.)
14. Sigurnosni tehnički listovi opasnih tvari
15. Uredba o načinu utvrđivanja štete u okoliš, Narodne novine br. 139/08
16. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, Narodne novine br. 114/08
17. Zakon o zaštiti i spašavanju, Narodne novine br. 174/04
18. Zakon o zaštiti okoliša, Narodne novine br. 110/07